

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Juni 2001 (28.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/45914 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B26D 29/00 AG [DE/DE]; Crimmitschauer Strasse 67, 08058 Zwickau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04514

(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 2000 (18.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 299 22 549.6 22. Dezember 1999 (22.12.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SACHSENRING AUTOMOBILTECHNIK

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RABE, Jürgen [DE/DE]; Sternsberger Mühle, 91315 Höchstadt/Aisch (DE).

(74) Anwalt: HUFNAGEL, Walter; Bad Brückenauer Strasse 6, 90427 Nürnberg (DE).

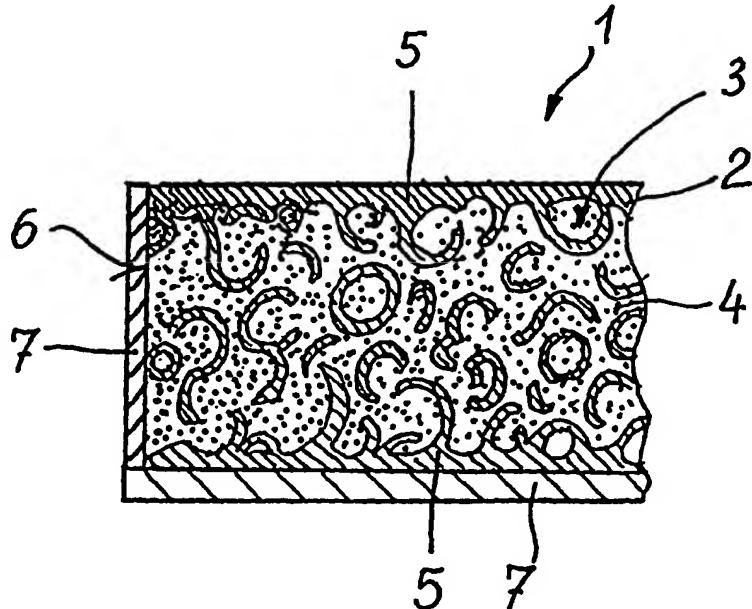
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONSTRUCTION MATERIAL

(54) Bezeichnung: KONSTRUKTIONSMATERIAL



(57) Abstract: The invention relates to a construction material, comprising a foam material (2) with open pores (3) and a closed external outer skin (5) which is formed in such a way that the construction material has a high resistance to impact and puncture and ballistic forces. This is achieved by filling the pores (3) with a dilatant mass (4).

(57) Zusammenfassung: Ein Konstruktionsmaterial, bestehend aus einem geschäumten Material (2) mit offenen Poren (3) und geschlossener Außenhaut (5) soll so ausgebildet werden, dass dieses Konstruktionsmaterial eine hohe Schlag- und Stichbelastung aushält und auch ballistischen Einwirkungen gegenüber in hohem Umfange resistent ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Poren (3) mit einer dilatanten Masse (4) gefüllt sind.

**WO 01/45914 A2**

---

**WO 01/45914 A2****Veröffentlicht:**

- *Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

1

Konstruktionsmaterial

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Konstruktionsmaterial aus einem geschäumten Material und auf ein Kraftfahrzeug, das mit derartigen Konstruktionsmaterialien als Konstruktionsteile ausgerüstet ist.

Derartige Konstruktionsmaterialien bestehen häufig aus geschäumtem Aluminium. Es sind jedoch auch Konstruktionsmaterialien aus hartelastischen, geschäumten Polymeren bekannt. Diese werden in verschiedensten Anwendungsgebieten, insbesondere als Leichtbaustoffe verwendet. Beispielsweise sind sie erhältlich in Form von Platten oder Blöcken. Sie finden Anwendung für Türen, Türrahmen, Paneelen oder dgl. Es werden hierbei Schäume mit offenporigen oder geschlossenporigen Zellen unterschieden. Je nach Herstellungsart kann das Material eine geschlossene oder eine offene Außenhaut besitzen. Auf Grund der Schaumstruktur sind diese Konstruktionsmaterialien naturgemäß gegen Schlag- und Stichbeanspruchung relativ empfindlich.

Mit der vorliegenden Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, ein Konstruktionsmaterial aus einem geschäumten Material anzugeben, das eine hohe Schlag- und Stichbelastung

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

2

aushält und auch ballistischen Einwirkungen gegenüber in hohem Umfange resistent ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Unter "Dilatanz" versteht man die Eigenschaft der zunehmenden Viskosität einer Flüssigkeit bei ansteigender Schubspannung im Sinne einer Fließverfestigung.

Durch die Füllung der Poren mit einer dilatanten Masse verhält sich das neue Konstruktionsmaterial bei impulsartigen Belastungen nahezu wie ein Vollmaterial, da die dilatante Masse hierbei eine sehr hohe Viskosität annimmt und wie ein fester Körper wirkt. Auf diese Weise erhält man ein Material, welches relativ leicht verformbar ist, wenn es nicht plötzlich gebogen oder anderweitig verformt wird. Andererseits verhält sich dieses Material bei plötzlicher Belastung wie ein fester, starrer Körper.

Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 12.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Konstruktionsmaterial mit bei der Herstellung des Schaumes gebildeter Außenhaut und

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

3

**Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Konstruktionsmaterial mit nachträglich aufgebrachter Außenhaut.**

In Fig. 1 ist mit 1 ein erfindungsgemäßes Konstruktionsmaterial bezeichnet. Dieses Material besteht aus geschäumtem Material bzw. aus einem Schaumkörper 2 mit offenen Poren 3, welche mit einer dilatanten Masse 4 gefüllt sind. Der Schaumkörper 2 besitzt auf mindestens zwei Seiten eine bei seiner Herstellung gebildete dichte Außenhaut 5. Die offene(n) Seite(n) 6 wird bzw. werden nach dem Befüllen mit der dilatanten Masse 4 mit einer externen Außenschicht 7 geschlossen. Dies geschieht beispielsweise durch Aufkleben oder Aufschweißen der Außenschicht 7. Diese Außenschicht 7 kann eine Folie, eine Metall- oder Kunststoffplatte oder dgl. sein. Vorteilhaft wird die Füllung so durchgeführt, daß die dilatante Masse 4 im Schaumkörper 2 unter Druck steht.

Der Schaumkörper 2 kann aus Metall, insbesondere aus Aluminium bestehen. Er kann jedoch auch aus einem Kunststoff, beispielsweise aus einem Thermoplast oder Duroplast, bestehen. Als einsetzbare Kunststoffe kommen vorzugsweise Polyethylen, Polypropylen, Polyurethan, Polystyrol, Polyamid, Polyimid, Polyester oder Mischungen von wenigstens zwei dieser Kunststoffe zur Anwendung.

Als dilatante Masse 4 dient eine Mischung aus einem feinkörnigen oder pulverartigen Festkörpermateriale, wie beispielsweise Stärke, insbesondere Maisstärke, Kartoffelstärke oder dgl. oder Siliziumdioxid, Titandioxid oder dgl., die mit einer geeigneten Flüssigkeit versetzt ist. Als

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

4

Flüssigkeit dienen vor allem Wasser, ein Glykol, eine Zuckerlösung oder Mischungen von wenigstens zwei dieser Flüssigkeiten.

In der Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßes Konstruktionsmaterial 1 gezeigt, dessen Außenhaut nachträglich aufgebracht ist.

Dies erfolgt durch Aufbringen einer Außenschicht 7 durch Aufkleben mittels eines Klebers oder durch Aufschweißen, beispielsweise mittels Ultraschall oder Laserstrahl.

Es ist auch möglich, eine bei der Herstellung gebildete Außenhaut 5 zusätzlich mit einer Außenschicht 7, beispielsweise mit einer Folie, zu beschichten oder zu überziehen (vgl. Fig. 1).

Das Konstruktionsmaterial 1 kann in Form von Rohren oder Platten oder in sonst gewünschter Form hergestellt sein.

Das Konstruktionsmaterial 1 ist gegen impulsartige Schläge, Stöße oder auch gegen ballistische Einwirkungen in hohem Umfang resistant und kann daher bei Gegenständen eingesetzt werden, die solchen besonderen Belastungen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können.

Die Erfindung ist mit besonderem Vorteil in der Kraftfahrzeugindustrie, insbesondere zur Herstellung von Rahmen- teilen, beispielsweise der sogenannten "B-Säule" eines Personenkraftwagens anwendbar.

-----

Patentansprüche

1. Konstruktionsmaterial, bestehend aus einem geschäumten Material (2) mit offenen Poren (3) und geschlossener Außenhaut (5), wobei die Poren (3) mit einer dilatanten Masse (4) gefüllt sind.

2. Konstruktionsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das geschäumte Material (2) aus Metall, insbesondere aus Aluminium, besteht.

3. Konstruktionsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das geschäumte Material (2) aus einem Polymer besteht.

4. Konstruktionsmaterial nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer aus einem Duroplast oder aus einem Thermoplast besteht.

5. Konstruktionsmaterial nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das geschäumte Material (2) aus einem der Polymere Polyethylen, Polypropylen, Polyurethan, Polystyrol, Polyamid, Polyimid, Polyester, oder aus Mischungen aus wenigstens zwei dieser Kunststoffe besteht.

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

6. Konstruktionsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die geschlossene Außenhaut (5) eine bei der Herstellung des geschäumten Materials (2) erzeugte Haut ist.

7. Konstruktionsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenhaut (5) oder eine auf diese aufgebrachte Außenschicht (7) eine nachträglich aufgebrachte Schicht ist.

8. Konstruktionsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dilatante Masse (4) aus Stärke, Siliziumdioxid, Titandioxid oder aus einer Mischung aus wenigstens zwei dieser Materialien besteht, die mit einer Flüssigkeit versetzt ist.

9. Konstruktionsmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit aus Wasser, einem Glykol, einer Zuckerlösung, oder aus einer Mischung aus wenigstens zwei dieser Flüssigkeiten besteht.

10. Konstruktionsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es als Rohr ausgebildet ist.

11. Konstruktionsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es als Platte ausgebildet ist.

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

7

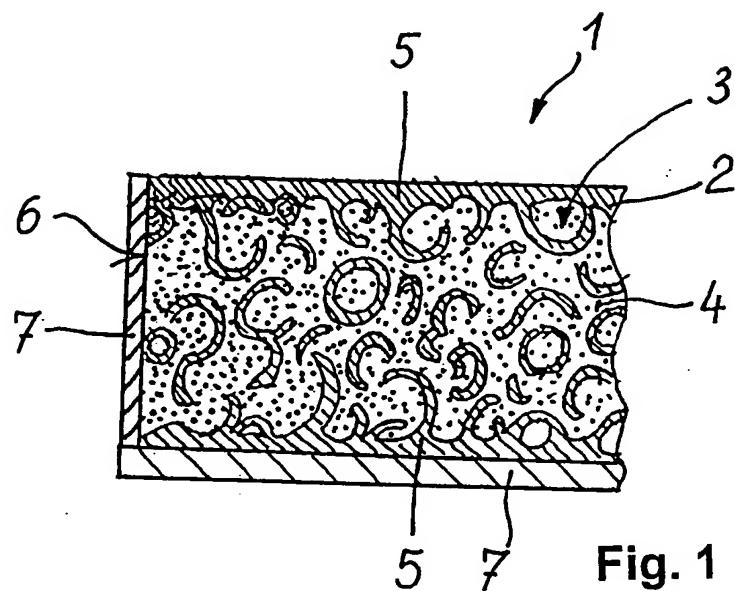
12. Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß es Konstruktionsteile, bestehend aus einem geschäumten Material (2) mit offenen Poren (3) und geschlossener Außenhaut (5) aufweist, wobei die Poren (3) mit einer dilatanten Masse (4) gefüllt sind.

-----

WO 01/45914

PCT/DE00/04514

1/2



WO 01/45914

PCT/DE00/04514

2/2

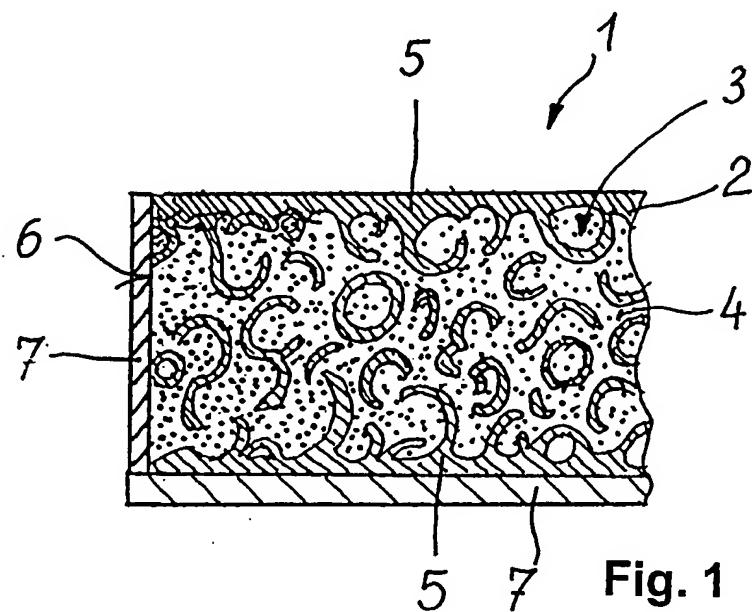


Fig. 1

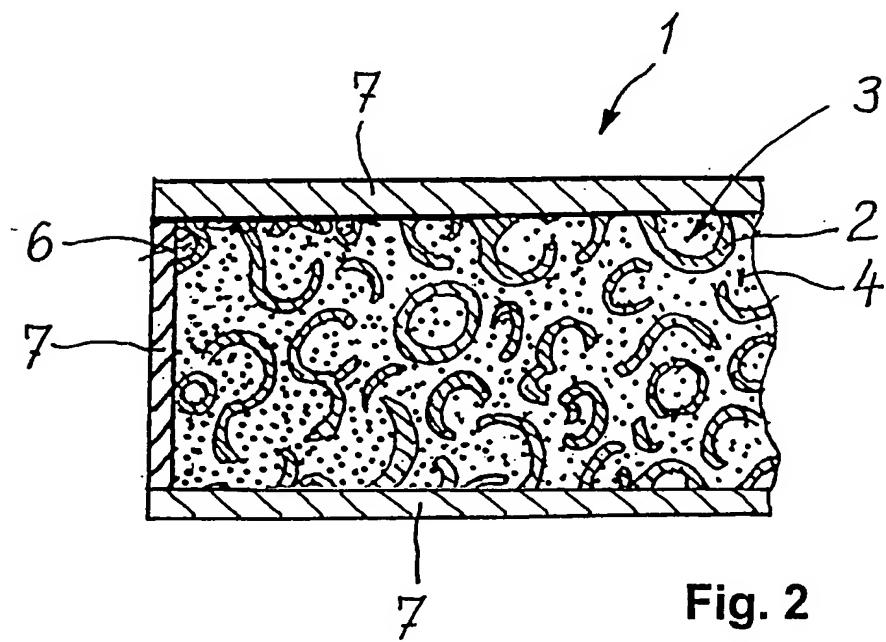


Fig. 2

